

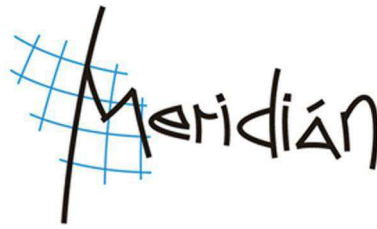
# **FÖLDRAJZI TANULMÁNYOK 2018**

**Szerkesztette:**

**Fazekas István, Kiss Emőke, Lázár István**

**DEBRECEN, 2018**

A kötet megjelenését támogatta:



Meridián Táj- és  
Környezetföldrajzi Alapítvány

**Borítóterv:**  
Lázár István

**ISBN: 978-963-508-897-3**

Felelős kiadó: MTA DTB Földtudományi Szakbizottság  
4032 Debrecen, Thomas Mann u. 49.

# TARTALOMJEGYZÉK

## Magyarország Nemzeti Atlaszának új kiadása

Kocsis Károly, Nemerikényi Zsombor ..... 7

## A rendszerváltás szerepe a környezet állapotának változásában. Ami a Magyar Nemzeti Atlasz környezetvédelmi fejezetéből kimaradt

Kerényi Attila, Fazekas István, Túri Zoltán ..... 13

## Az éghajlatváltozás aktuális globális és hazai fejleményei

Mika János ..... 19

## A földrajz és a munkerőpiaci elvárások

Homoki Erika ..... 25

## Földrajzi problémák – problémás földrajz. Dilemmák az új NAT földrajzképe kapcsán

Pete József ..... 29

## Módszertani ötletek turizmusföldrajzi ismeretek tanításához két tanítási nyelvű szakgimnáziumi képzésben

Kapusi János ..... 33

## A vízlábnyom használhatósága a földrajz oktatásban

Kürti Livia ..... 37

## A fényszennyezés oktatási vonatkozásai a földrajz tantárgyban

Apró Anna, Homoki Erika, Mika János, Sütő László ..... 41

## A Problémaalapú Tanulás alkalmazásának lehetőségei a hazai földrajzoktatásban

M. Császár Zsuzsanna, Varjas János, Farsang Andrea ..... 45

## Szemcseméret hatása a lösz-paleotalaj sorozatok reflektancia méréseinek eredményeire

Szeberényi József, Varga György ..... 49

## A paleogeomorfológiai helyzet jelentősége a paleotalajokban található felület alatti bevonatok stabil izotóp összetételének értelmezése során

Barta Gabriella, Bradák Balázs, Novothny Ágnes, Markó András, Szeberényi József, Kiss Klaudia, Kovács József .... 55

## A parterózió és kanyarulatfejlődés dinamikája a Hernád magyarországi szakaszán

Blanka Viktória, Kiss Tímea ..... 59

## Felszínfejlődési rekonstrukciós vizsgálatok Eger környéki régészeti feltárások esetében

Dobos Anna, Mester Zsolt ..... 63

## Szállítóközeg nélküli lejtős tömegmozgások térképezése a Bükkalja medencéiben

Pecsmány Péter, Hegedűs András, Vágó János ..... 67

## Természetes kőzettestek minősítése a Bükk hegységben

McIntosh Richard William, Encs Balázs ..... 71

## Felszínmozgásos folyamatok és partfal-rehabilitáció Paks-Dunakömlőd dunai magasparti szakaszán

Balogh János, Viczián István, Kis Éva, Szeberényi József ..... 77

## A Duna holocén ártérfejlődése a budai Várhegy előterében

Viczián István, Tóth Farkas Márton, Balogh János, Kis Éva, Koczó Fanni, Szabó Máté, Szalai Zoltán, Szeberényi József, Tóth Mária ..... 83

## A Duna csillaghegyi és római parti szakaszának felszínfejlődése

Viczián István, Szilas Gábor, Balogh János, Kis Éva, Szabó Máté, Szalai Zoltán, Szeberényi József, Tóth Mária ..... 87

## Őskörnyezet – változások vizsgálata löszös üledékekkel fedett ártéri területeken

Kis Éva, Lóczy Dénes, Schweitzer Ferenc, Szeberényi József, Viczián István, Balogh János ..... 91

## Reflektancia mérésekből származtatott színindexek alkalmazása a basaharci feltárás szelvényein

Szeberényi József, Barta Gabriella, Bradák Balázs, Csonka Diána, Horváth Erzsébet, Novothny Ágnes, Végh Tamás . 95

## A földrajzi környezetben bekövetkezett változások vizsgálata település menti elkerülő útépitkezések térségeiben

Kis Éva, Lóczy Dénes, Schweitzer Ferenc, Viczián István, Szeberényi József, Balogh János ..... 101

## Geomorfológiai és egyéb szempontú vizsgálatok a bodai radioaktív hulladéklerakó felszíni telephelyének kijelöléséhez

Szeberényi József, Madarász Balázs, Balogh János, Viczián István, Kis Éva, Agárdi Norbert, Koczó Fanni. .... 109

## A kivándorlás, mint életstratégia – gazdasági vonatkozások

Siskáné Szilasi Beáta, Halász Levente ..... 113

## Német gazdasági szereplők Magyarország tér-képén

J. Stefán Klára ..... 117

## Területi egyenlőtlenségek okai és összetevői az iskolarendszerű szakképzésben

Velkey Gábor Dániel ..... 123

## Középvárosi ingatlanpiacok térszerkezeti átalakulása az ezred-fordulót követően

Nagy Gábor ..... 127

## Digitális nyomok a regionális és települési térszerkezeti vizsgálatokban

Jakobi Ákos ..... 133

## Az elektronikus (kis)kereskedelem területi különbségei az Európai Unióban

Tömöri Mihály ..... 137

## Települési hulladékok mennyiségi megoszlása az EU térségben a társadalmi-gazdasági mutatók összefüggésében

Hegedűs András, Siskáné Szilasi Beáta, Fajtli József ..... 141

## Megújuló energia alapú kiserőművek aránya a magyar településállomány villamosenergia-ellátásában

Kulcsár Balázs ..... 143

## Hibrid távfűtés rendszer létrehozásának vizsgálata térinformatikai támogatással

Csontos Csaba, Soha Tamás, Munkácsy Béla, Horváth Gábor, Harmat Ádám, Horváth Gergely, Csüllög Gábor, Szabó Mária. .... 147

## A fűtési energiafelhasználás modellezése egy Borsod-Abaúj-Zemplén megyei mintaterületen

Horváth Gábor, Munkácsy Béla, Soha Tamás, Csontos Csaba, Harmat Ádám, Horváth Gergely, Csüllög Gábor, Szabó Mária. .... 153

## Az erdészeti biomassza fenntarthatósági kérdései Borsod-Abaúj-Zemplén megyében

Harmat Ádám, Munkácsy Béla, Soha Tamás, Csontos Csaba, Horváth Gergely, Csüllög Gábor, Szabó Mária. .... 157

## A felszín közeli szélmező energetikai jellemzői Kárpátján

Hadnagy István, Tar Károly ..... 161

## A biogáz termelés globális helyzete

Szabó György, Salánki Annabella, Fazekas István, Kozma Gábor, Teperics Károly, Szilágyiné Czimre Klára. .... 167

## Klímastratégiák Magyarországon

Kiss Emőke, Fazekas István, Szabó György, Kozma Gábor, Teperics Károly, Szilágyiné Czimre Klára ..... 173

## Az energiatudatosság témájának megjelenése a földrajz érettségi vizsgán

Ütőné Visi Judit ..... 179

## A szennyvízcsatorna hálózat kiépítését követő talajvízminőség változások értékelése

Mester Tamás, Balla Dániel, Szabó György ..... 183

## Tartós szennyvíziszap kihelyezés hatása a talaj szénforgalmára

Csányi Katalin, Pálffy Benjámin, Ladányi Zsuzsanna, Barta Károly, Farsang Andrea ..... 187

## Ismétlődő nemzetközi vándorlások és a többszörös szelekció

Illés Sándor ..... 191

## Menekültek migrációjának néhány földrajzi vonatkozása Európában

Farkas Marcell ..... 195

## Az egészségügyi szakemberek nemzetközi vándorlásának lehetséges magyarázatai

Fabula Szabolcs, Boros Lajos, Pál Viktor ..... 199

## A magyarországi egészségügyi szakemberek migrációjának médiareprezentációja

Pál Viktor, Ilcsikné Makra Zsófia, Lados Gábor, Boros Lajos1, Uzzoli Annamária ..... 203

<u>Az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés területi egyenlőtlenségei – Békés megyei esettanulmány tapasztalatai</u> <i>Beke Szilvia, Uzzoli Annamária, Bán Attila, Pál Viktor, Vitrai József</i> .....	207
<u>A foglalkoztathatóság jellegzetességei Magyarország településein</u> <i>Alpek B. Levente, Tésits Róbert</i> .....	211
<u>„Amiről nem beszélünk” – Emlékezetpolitika és etnikai törésvonalak Vukováron</u> <i>Balázs Dániel</i> .....	217
<u>A görög katolikus népesség térbelisége Magyarországon 1910-2011 között</u> <i>Bajmócy Péter</i> .....	223
<u>Évszázadok közigazgatás földrajzi változásai Segesváron és térségében</u> <i>Elekes Tibor</i> .....	227
<u>Közép-Európai tájpolitikák</u> <i>Filepné Kovács Krisztina, Paloma De Linares, Iváncsics Vera, Anita Kukulska, Magdalena Wilkoszmacarczyk, Kararzyna Cegiela, Marta Szylar, Tomasz Noszczyk, Valánszki István</i> .....	231
<u>Természetföldrajzi kistájak határának és nevének módosítási lehetőségei komplex tájökölógiai szemlélet segítségével Délkelet-Magyarországon</u> <i>Deák József Áron</i> .....	235
<u>Antropogén bolygatottság a Bükk-vidéken</u> <i>Sütő László, Balogh Szabolcs, Rózsa Péter</i> .....	239
<u>A hagyományos szőlőtermesztés terménydiverzifikációjának tájökölógiai vonatkozásai</u> <i>Lóczy Dénes, Dezső József</i> .....	243
<u>Kulturális ökoszisztéma szolgáltatások közösségi térképezése a Váci járásban</u> <i>Valánszki István, Jombach Sándor, Filepné Kovács Krisztina</i> .....	247
<u>Képes-e egy nemzeti park a regionális fejlődést előmozdítani? - Az Aggteleki Nemzeti Park speciális esete</u> <i>Telbisz Tamás, Mari László, Gruber Péter, Kőszegi Margit, Bottlik Zsolt, Standovár Tibor</i> .....	251
<u>Víznyomjelzéses vizsgálatok a Haragistya – Szilice – Borzova karszterületen, valamint a Baradla–Domica-barlangrendszer területén</u> <i>Gruber Péter, Balázs Ilma, Serfőző Antal, Gaál Lajos</i> .....	255
<u>Szabályozások hatására megváltozó medermintázat az Alsó-Tiszán: El fognak tűnni az övzátonyok?</u> <i>Kiss Tímea, Horváth Roland, Fiala Károly</i> .....	259
<u>A gyalogakác (<i>Amorpha fruticosa</i>) szerepe a hullámtéri növényzetsűrűség növekedésében és hatása a hullámtér vízvezető-képességére</u> <i>Nagy Judit, Kiss Tímea, Fehérvári István</i> .....	263
<u>Aszály- és vegetációs index értékelés Duna-Tisza közti erdőkon 2000-től napjainkig</u> <i>Kovács Ferenc, Gulácsi András</i> .....	267
<u>Talajklíma vizsgálatok Debrecen környezetében 2015-2017 közötti adatsorokon</u> <i>Kovács Tamás, Buday Tamás, Lázár István, Csákberényi-Nagy Gergely, Novák Tibor</i> .....	271
<u>A természeti és kultúrtörténeti egyedi tájértékek szerepének vizsgálata a fejlesztési tervekben, egy bükkaljai település példája alapján</u> <i>Dobos Anna</i> .....	275
<u>Statisztikailag város – Városiasság a várossá nyilvánítások tükrében</u> <i>Karsai Viola, Trócsányi András</i> .....	279
<u>Differenciálódás, elzártág, fejlesztési kérdések külterületi lakott helyeken – Esettanulmányok a Mezőföldről</u> <i>Masinka Kitti</i> .....	285
<u>A perforálódó települések társadalmi helyzete a Baranyai-Hegyhát területén – Egy kutatás előzetes eredményeiről</u> <i>Máté Éva</i> .....	289
<u>Tér-érték vizsgálatok a települési térben</u> <i>Nagyné Molnár Melinda</i> .....	295

<a href="#"><u>Nagyvárosok területi növekedésével kapcsolatos fogalmak értelmezése és bemutatása Veszprém példáján</u></a> <i>Ivancsics Vera, Filepné Kovács Krisztina</i> .....	299
<a href="#"><u>A Mohácsi-terasz középkori településhálózatának vizsgálata</u></a> <i>Gyénizse Péter</i> .....	305
<a href="#"><u>Felszínhőmérséklet térképezése Debrecenben</u></a> <i>Jombach Sándor, Valánszki István, Filepné Kovács Krisztina, Li Huawei, M. Szilágyi Kinga</i> .....	309
<a href="#"><u>Kék és zöld infrastruktúra növekvő jelentősége városi környezetben Szeged példáján</u></a> <i>Ladányi Zsuzsanna, Blanka Viktória, Gulyás Ágnes, Kiss Márton, Sipos György, Mezősi Gábor</i> .....	313
<a href="#"><u>Változások a város-vidék dichotómia karakterében</u></a> <i>Dancsokné Fóris Edina, Filepné Kovács Krisztina</i> .....	317
<a href="#"><u>A „területfejlesztés geoökonómiája” – Néhány gondolat a területfejlesztés geopolitikai-geoökonómiai vonatkozásairól</u></a> <i>Tőkés Tibor</i> .....	321
<a href="#"><u>A hazai önkormányzatok településmarketing tevékenységét elősegítő információs eszközök vizsgálata</u></a> <i>Kovács Viktória Kinga</i> .....	325
<a href="#"><u>A rövid ellátási és élelmiszerláncok társadalomföldrajzi vizsgálata</u></a> <i>Németh Mercédesz, Kovács Viktória Kinga, Patkós Csaba, Ruskai Csaba, Tóth Antal</i> .....	329
<a href="#"><u>Duna-menti regionális identitás, kooperáció és fejlesztési lehetőségek a rejtett (szellemi) kulturális tőke segítségével</u></a> <i>Orbán Annamária</i> .....	333
<a href="#"><u>Kulturális attitűdvizsgálat a Dél-Dunántúlon – A kastélyhasznosítás lokális hatásai</u></a> <i>Péterfi Judit</i> .....	337
<a href="#"><u>Hidak az Ipoly mentén</u></a> <i>Sallay Ágnes, Mikházi Zsuzsanna, Máté Klaudia, Szabó Zita</i> .....	341
<a href="#"><u>A zöld és kék mikrohálózatok szerepe a dél-alföldi települések élhetőségében Szentes és Szeged példáján</u></a> <i>Korom Annamária, Hornyák Sándor János, Korom Pál Ferenc</i> .....	345
<a href="#"><u>Az Országos Pályaépítési Program térbelisége</u></a> <i>Kozma Gábor</i> .....	349
<a href="#"><u>A nemzetközi szállodaláncok terjeszkedési aktivitása a Visegrádi Együttműködés államainak fővárosaiban 2004-től napjainkig</u></a> <i>Kátay Ákos</i> .....	355
<a href="#"><u>A Nagy Mecsetek (Grand Mosques) kora</u></a> <i>Papp-Váry Árpád</i> .....	359
<a href="#"><u>A hazai turisztikai desztinációk tipizálása klaszteranalízis segítségével</u></a> <i>Aubert Antal, Alpek Balázs Levente, Pálfi Andrea</i> .....	361
<a href="#"><u>Közösségi és a kereskedelmi szállásadás viszonya Magyarország nagy tavainál</u></a> <i>Dudás Gábor, Kovalcsik Tamás, Boros Lajos, Vida György</i> .....	365
<a href="#"><u>Tudatos turizmus, fenntartható turizmus Tokaj-Hegyalján</u></a> <i>Drotár Nikolett</i> .....	369
<a href="#"><u>Tanösvények webes geovizualizációja az Upponyi-hegység területén</u></a> <i>Balla Dániel, Szabó Zsuzsanna, Molnár Dávid</i> .....	373
<a href="#"><u>Nekézseny túraútvonal hálózatának kialakítása az ökoturizmus elősegítése érdekében</u></a> <i>Szabó Zsuzsanna, Balla Dániel</i> .....	377
<a href="#"><u>Debrecen városfejlesztésének csomóponti elemei</u></a> <i>Kozma Gábor</i> .....	381



# KÉK ÉS ZÖLD INFRASTRUKTÚRA NÖVEKVŐ JELENTŐSÉGE VÁROSI KÖRNYEZETBEN SZEGED PÉLDÁJÁN

LADÁNYI ZSUZSANNA, BLANKA VIKTÓRIA, GULYÁS ÁGNES, KISS MÁRTON,  
SIPOS GYÖRGY, MEZŐSI GÁBOR

Szegedi Tudományegyetem, Földrajzi és Földtudományi Intézet, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék

## Absztrakt

A klímaváltozás, valamint a városi népesség világszerte tapasztalható növekedése fontos feladatokat jelöl ki a városok számára. A kihívásokhoz való alkalmazkodás és a problémák mérséklésének szükségességéből adódóan a városi zöld-kék infrastruktúra szerepe jelentősen megnőtt. Ezen infrastruktúrák elemei multifunkcionális win-win megoldásokat nyújtanak a különböző városi szektorok és érdekelteltek számára. A várostervezésben egyre inkább előtérbe kerülnek az olyan természet alapú megoldások, melyek komplexen képesek a város több környezeti problémáját mérsékelni, fenntartható és költséghatékony megoldást kínálva a települési vízgazdálkodás, levegőtisztaság, biodiverzitás, valamint közvetetten az emberi egészség és jóllét számára is. Jelen tanulmány a zöld-kék infrastruktúra jelentőségét, valamint a monitoring lehetőségeit vizsgálja Szeged példáján.

## 1. Bevezetés

A városok dinamikus növekedése következtében az ott élők életminőségét számos tényező veszélyezteti világszerte, mint például a növekvő mértékű víz- és levegőszennyezés, a zaj, a biodiverzitás csökkenése, a városi hősziget hatás és a hőhullámok, az aszály, vagy az árvizek, ugyanakkor az éghajlatváltozás a helyzetet várhatóan csak tovább rontja (Grimm et al. 2018). A zömében mesterséges anyagokból álló, összetett városi felszín hőtárolása és az antropogén hőtermelés hatására fellépő hőmérsékleti többlet, a városok csökkent átszellőzési képessége, valamint a lefolyási és beszívargási viszonyok drasztikus megváltozása jelentősen rontja a termikus komfortviszonyokat, növeli a városi csapadékvíz-elvezető rendszerek terhelését, ami megfelelő adaptációs lehetőségek feltárását, illetve kidolgozását igényli (Hoang and Fenner 2016; Takács et al. 2016, Geberemariam 2017).

## 2. A kék és zöld infrastruktúra jelentősége

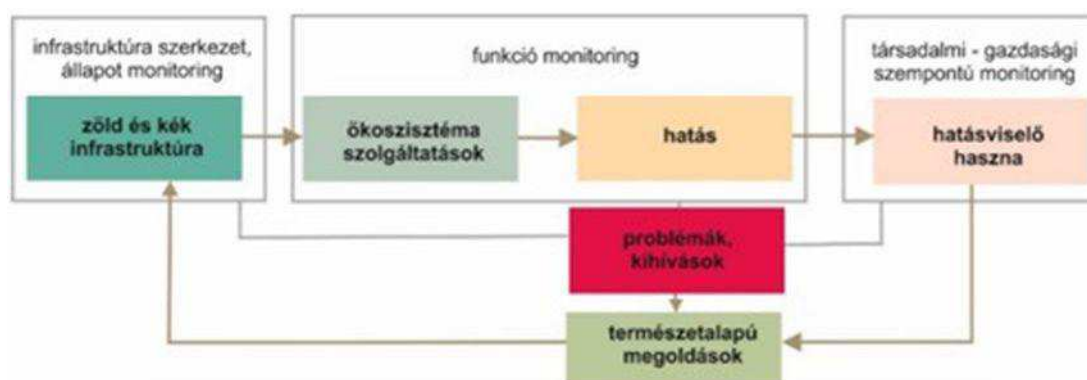
A kék és zöld infrastruktúra (Blue-Green Infrastructure, a továbbiakban BGI), valamint az általuk nyújtott szolgáltatások tájtervezésbe és döntéshozásba illesztése egyre inkább előtérbe kerül, hiszen fenntartható és költséghatékony megoldásokat számos városi kihívással szemben (Neshöver et al. 2017). A támogatásoknak is köszönhetően egyre több zöld infrastruktúra fejlesztést célzó projekt valósult meg világszerte és így mára sok komplex példa áll rendelkezésre (pl. Chicago, Philadelphia, Rotterdam, Koppenhága,) (Brears 2018). A zöld infrastruktúra multifunkciós megközelítése a várostervezés szintjén egyre inkább lehetővé teszi, hogy a tisztán mérnöki megoldások mellett az eddigieknél hangsúlyosabb szerepet kapjon. Ennek nyomán nőtt az ilyen fejlesztések lakossági elfogadottsága és a közösségi részvétel (pl. közösségi kertek, részvételi tervezés), hozzájárulva a települési környezet egészségesebbé tételéhez. Mindemellett ezen elemek esztétikai értékének jelentős szerepe lehet a helyi identitástudat növelésében is (Kollányi et al. 2016).

A városi zöldfelületek tekinthetők az egyik legsokoldalúbb adaptációs, s egyben mitigációs stratégiának a számos klímaváltozás támasztotta városi kihívással szemben, így védelmük és kiterjedésük növelése fontos feladat. Az újfajta tervek megszületésének elősegítésére módszertani útmutató került kidolgozásra hazánkban, mely keretet ad az önkormányzatok számára a tervek kidolgozásához (ZIFFA 2016). Az elméleti megalapozáshoz pedig (és egyben a tervezés szempontjából is) fontos eredmények várhatók az Agrárminisztérium által koordinált „A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok” projekt (KEHOP-4.3.0-15-2016-00001) Zöldinfrastruktúra és Ökoszisztéma-szolgáltatás projektelemei (Arany et al. 2018, FM-TM-OIA .2017)

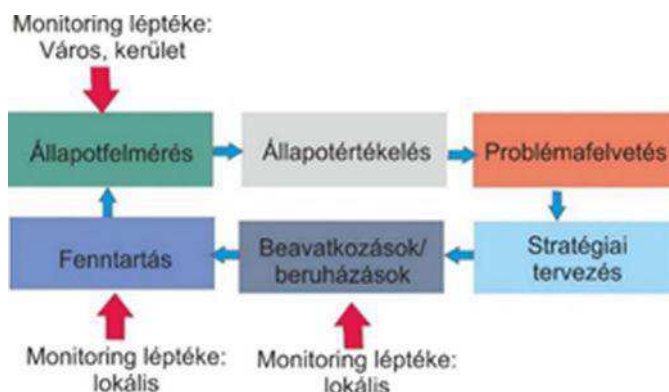
## 3. A monitoring szerepe és jelentősége

A BGI működésének és teljesítményének megfigyeléséhez komplex monitoring és részletes tudományos elemzés szükséges. Bár néhány elem mérése/monitoringja könnyű, nehéz olyan általános módszertant megfogalmazni, amely magában foglalja a BGI-val kapcsolatos valamennyi célkitűzést. A teljesítmény monitoringja minőségi/leíró vizsgálatok, mennyiségi adatokat szolgáltató mérések és statisztikai elemzések kombinációját igényli (Geberemariam 2017). A városi vegetáció tulajdonságainak részletes megfigyelése távérzékeléssel is lehetővé vált köszönhetően az adatok tér- és időbeli felbontásának növekedésének, Lawley et al. (2016) összegző értékelése szerint azonban a legjobban akkor adható válasz a komplex ökológiai kérdésekre, ha a távérzékelés földi ökológiai adattal párosított. A BGI monitorozását szolgáló indikátoroknak megfelelő érzékenységgel kell rendelkezniük, figyelembe kell venniük a mesterséges környezetbe ágyazott ökológiai rendszer komplexitását, és komoly befolyásoló tényező a költséghatékonyság követelménye is.

A vegetáció és a felszíni vizek szerkezetét, mintázatát, folyamatait és befolyásoló tényezőit szinte lehetetlen egy rendszerben vizsgálni térben és időben is. A monitoring során indikátorokkal számszerűsítik és egységesítik a vegetáció és a hidrológia állapotát, körültekintő kiválasztásuk kulcskérdés: egyrészt szakmai szempontból relevánsnak kell lenniük; (megfelelő érzékenységgel kell rendelkezniük a változások kimutatásához és lehetővé kell tenniük a sokszínű hatások vizsgálatát)



1. ábra: A zöld és kék infrastruktúra, valamint az általuk nyújtott szolgáltatások és hatásuk monitoringja



2. ábra: A városi zöld infrastruktúra monitoring rendszere

másrészt a választásnak gyakorlati szempontból komoly költségvonzata van és befolyásolhatja a környezeti döntéshozást is. A kiválasztást a különböző célok és szempontrendszerek, a nagyszámú paraméterek, a heterogén adatforrások és eszközök, valamint az adatigényből eredő különböző léptékek nehezítik.

A BGI teljesítményének, előnyeinek és hátrányainak kimutatása az általa nyújtott szolgáltatások és azok hatásai, valamint a társadalmi-gazdasági haszon kapcsolatrendszer együttes vizsgálatával elemezhető teljes körűen, ám az eltérő igényekhez igazodó monitoring más fókuszpontú és eltérő módszer- és eszközrendszert igényel. A tervezési gyakorlat a funkciót, akár közvetlen hasznosítást jellemző mutatók használatát preferálja. Ezek ugyanakkor a BGI állapotától függenek, vagyis az azokat jellemző mérőszámok (tehát még nem a működést, hanem a szerkezetre, minőségre vonatkozó indikátorok) használata szükséges. Erre kínálhat megoldást a fentieket integráló komplex környezetértékelési megközelítés, pl. a természet-alapú megoldások keretrendszerének alkalmazása (Laforteza et al. 2018) (1. ábra).

A zöld infrastruktúra fejlesztésére egy településen leginkább kisebb léptékű (pl. lokális) beavatkozások, projektek keretében van lehetőség. A zöld infrastruktúra települési szintű állapota, teljesítménye és időbeli változása városi léptékű monitoring módszerekkel valósítható meg. A konkrét fejlesztések hatékonyságának monitorozása részben eltérő, mivel a nagyobb léptékben jól használható (olcsóbb, egyszerűbb) adatok ezen a léptéken sok esetben nem adnak kielégítő információt. A tervezésnél azonban érdemes figyelembe venni, hogy az a városi szintű rendszerhez jól illeszthető legyen, abba összemérhető adatokat szolgáltatson és elősegítse a megvalósított fejlesztések hatásának értékelését a város egészét tekintve (2. ábra).



3. ábra: Szeged zöld és kék infrastruktúrájának térképe az Urban Atlas 2012 alapján, kiemelve néhány példát az általuk betöltött funkciókra: 1: zöldgyűrű, elválasztás, 2: oktatás, 3: látvány, esztétika, 4: ökológiai folyosó, 5: zöld folyosó, mikroklima javítás, 6: zöldtetők, zöldfalak, 7: záportározó, 8: élőhely, 9: turizmus, 10. mikroklima javítás, 11. esővíz beszívárogatás, 12: sport, rekreáció



#### 4. Szeged kék és zöld infrastruktúra rendszere, monitoringja és kihívásai

Szegeden a BGI szerepét és fejlesztési lehetőségeit alapvetően meghatározzák a város környezeti adottságai és az ezekből adódó lehetőségek és kihívások. Környezeti szempontból talán a legfontosabb kihívások a hóhullámok és a városi hősziget hatás és az egyenlőtlen csapadékeloszlásból adódó szélsőséges vízellátottság, melyek a klímaváltozás következtében egyre jelentősebbé válnak.

Éppen ezért a BGI rendszereken belül Szegeden különösen fontosak a természetes és mesterséges vízfelületek, melyeknek a vízvisszatartás és lefolyás-szabályozás mellett a mikroklíma szabályozásában is szerepük van. Jelenleg Szeged városában a zöld infrastruktúra fejlesztése sokkal inkább előrehaladott, mint a kék infrastruktúra felújítása és bővítése, a komplex megoldásokra kevés a példa. (A helyzet hazai szinten is hasonló, a hagyományos szeparált ágazati gondolkodás és pályázati rendszer megnehezíti a komplex megoldások alkalmazását.) A BGI területi eloszlását tekintve a szűkebb belváros hiánypontként emelhető ki, annak ellenére, hogy a városklimatológiai kihívásokkal leginkább érintett, nagy beépítettségű területeken lenne a leginkább szükség a hatásmérséklő és adaptációt segítő beruházásokra (3. ábra).

Szegeden a fejlesztések mellett több jó példát találhatunk az állapot és hatékonyság nyomon követését célzó folyamatosan épülő és bővülő monitoring hálózatok és adatbázisok létrejöttére. Ezek kiterjednek egyrészt a fás vegetáció (Kiss et al. 2015), a zöldterületekhez kapcsolódó egyes ökoszisztéma szolgáltatások (Kothencz et al. 2017), a talajvíz minőségi és mennyiségi állapotának (Fejes et al. 2012), a BGI állapotára komoly hatást gyakorló városklíma vizsgálatára (Unger et al. 2017), a hősziget távérzékeléses térképezésére (Rakonczai et al. 2009), vagy a városi talajok szennyezettségének értékelésére bioindikátorok alkalmazásával (Puskás et al. 2007).

E rendszerek azonban alapvetően kutatási indíttatásúak, eredetileg nem a tervezés és a gyakorlat szempontjai szerint kerültek kidolgozásra. Ugyanakkor általában a szeparált kutatások monitoringjai nem képeznek egységes rendszert, mivel a konkrét kutatási célok igényeihez igazodnak. Egyesek nem operatív működtetésűek, a finanszírozási háttér nehézségei miatt hosszabb távú fenntartásuk (kezelés és karbantartás) nem feltétlenül biztosított, és az információk hozzáférhetősége sem egységes és megoldott valamennyi érdekelt számára. További probléma, hogy a kutatás és a tervezés/döntéshozás közötti kommunikáció sokszor nem megfelelő, rendkívül hiányos az információcsera a monitoring fejlesztési igényekről, az eredményekről és tapasztalatokról. Ennek javítása mindenképpen szükséges ahhoz, hogy javuljon a már meglévő vagy a jövőben kiépülő rendszerek hatékonysága és fenntarthatósága. A BGI monitorozására jelenleg is több terv és fejlesztés van folyamatban, pl. a városklíma hálózat kiegészítése csapadékméréssel és előrejelzéssel, egyed alapú fa adatbázis, távérzékelés adatforrásokon és indexeken alapú városi léptékű megfigyelések, illetve az okos városhoz kapcsolódó monitoring hálózat. Ezek összehangolt működtetése és a tudományos alapokon nyugvó, ugyanakkor a gyakorlati igényeket is kiszolgáló adatelemzése fontos előrelépés lenne, amely egyaránt szolgálná minden érintett érdekeit.

#### Köszönetnyilvánítás

A kutatás az EFOP-3.6.1-16-2016-00008 és a HUSRB/1602/11/0057 projektek támogatásával valósult meg.

#### 5. Irodalomjegyzék

- Arany I., Aszalós R., Bereczki K., Czúcz B., Fodor L., Kalóczkai Á., Kiss M., Kovács E., Kovács-Hostyánszki A., Marjainé Sz.Zs., Riskó A., Somodi I., Vári Á., Zölei A. (2018): NÖSZTÉP Koncepcionális és módszertani keretdokumentum. FM – MTA ÖK, Bp, 81 p.
- Brears R.C. (2018): Blue and Green Cities. Palgrave Macmillan. p. 318.
- Fejes I. – Farsang A. – M. Tóth T. (2012): Talajvíz-minőségi és -mennyiségi monitoring városi környezetben, Szegeden. Földr. Közl. 136: 3, pp. 254–270
- FM-TM-OIA (Földművelésügyi Minisztérium-Tájműhely Kft., Ormos Imre Alapítvány) (2017): Zöldinfrastruktúra-hálózat fejlesztése I-II. FM, Budapest, 118-160 p.
- Geberemariam T. K. 2017. Post Construction Green Infrastructure Performance Monitoring Parameters and Their Functional Components. Environm 4, 2-11.
- Grimm, N.B. – Faeth, S.H. – Golubiewski, E.N. – Redman, C.L. – Wu, J. – Bai, X. – Briggs, J.M. 2008. Global change and the ecology of cities. Science 319, pp. 756–760.
- Hoang L. – Fenner RA (2016): System interactions of stormwater management using sustainable urban drainage systems and green infrastructure. Urban Water Journal, 13:7, pp. 739-758.
- Kiss M. – Takács Á. – Pogácsás R. – Gulyás Á. (2015): The role of ecosystem services in climate and air quality in urban areas: Evaluating carbon sequestration and air pollution removal by street and park trees in Szeged (Hungary). Moravian Geographical Reports 23, pp. 36–46.
- Kollányi L. (2016). Zöld infrastruktúra tervezése. SZIE Tájtervezési és Területfejlesztési Tsz, Construma Kiállítás, Budapest, 2016. 04. 07. (előadás)
- Kothencz Gy. – Kolcsár R. – Cabrera-Barona P. – Szilassi P. (2017). Urban Green Space Perception and Its Contribution to Well-Being. Int J Environ Res Public Health. 14: 7, pp. 766.
- Laforteza R. – Chen J. – Konijnendijk C. – Randrup TB (2018): Nature-based solutions for resilient landscapes and cities. Env. Research 165, pp. 431-441.
- Lawley V. – Lewis M. – Clarke K. – Ostendorf B. (2016): Site-based and remote sensing methods for monitoring indicators of vegetation condition: An Australian review. Ecol. Ind. 60, pp. 1273–1283.
- Nesshöver C. – Assmuth T. – Irvine KN et al. (2017): The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. Science of the Total Environment 579 (1), pp. 1215–1227.
- Puskás I. – Farsang A. – Kitka G. (2007): Szeged háttérszennyezettségi vizsgálata mohaindikátorokkal. In: Mezősi G. (szerk.) Városökológia pp. 149-157.
- Rakonczai J. – Unger J. – Mucsi L. – Szatmári J. – Tobak Z. – Van Leeuwen B. – Gál T. – Fiala K. (2009): Napfény városa naplemente után –légi távérzékeléses módszerrel támogatott hősziget-térképezés Szegeden. Földr. Közl. 133:4, pp. 367–383.
- Takács Á. – Kiss M. – Hof A. – Tanács E. – Gulyás Á. – Kántor N. (2016): Microclimate modification by urban shade trees – an integrated approach to aid ecosystem service based decision-making. Proc. Env. Sci. 32, pp.97-109.
- Unger J. – Skarbit N. – Gál T. (2017): Szegedi városklíma mérőállomás-hálózat és információs rendszer. Léggör 61, pp. 114–118.
- ZIFFA (2016): Módszertani Útmutató. A Zöld Infrastruktúra Fejlesztési És Fenntartási Akcióterv Készítéséhez 1.0.